

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-293200

(P2006-293200A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>G02B</b> 7/10 (2006.01)		G02B 7/10	Z	2H044
<b>G03B</b> 9/10 (2006.01)		G03B 9/10	A	2H081
<b>H04N</b> 5/225 (2006.01)		H04N 5/225	D	5C122
<b>H04N</b> 101/00 (2006.01)		H04N 101:00		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-116755 (P2005-116755)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	平成17年4月14日 (2005.4.14)		株式会社ニコン
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
		(74) 代理人	100092576
			弁理士 鎌田 久男
		(72) 発明者	宮本 英典
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		Fターム(参考)	2H044 EF04
			2H081 AA43 AA48
			5C122 DA04 EA54 FB03 FB08 FB15
			FC01 FF07 FF10 HA82

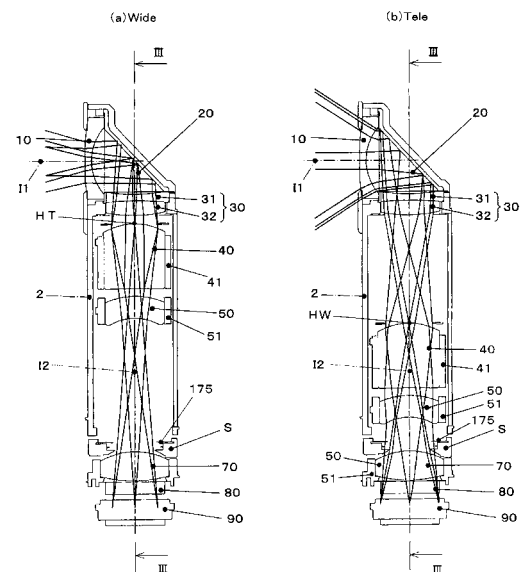
(54) 【発明の名称】 カメラのレンズ鏡筒

## (57) 【要約】

【課題】焦点距離の変更に伴い撮影光学系の主点位置が移動するカメラのレンズ鏡筒を小型化かつ軽量化して提供する。

【解決手段】第2レンズ群40及び第3レンズ群50の可動領域外にシャッターユニットSを固定する。これにより第2レンズ群40及び第3レンズ群50の移動とともにシャッターユニットを移動させる必要がなく、モータ130, 140を小型にすることができる。また、シャッター羽根170の移動方向をシャッター開口の短辺方向に略沿わせることにより、シャッター羽根170の移動時間を短くし、露光むらを低減する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

焦点距離を変更することができる撮影光学系と、  
前記撮影光学系を形成するレンズ群であって、焦点距離を変更するときに光軸に沿った方向に移動する少なくとも 1 つの可動レンズ群と、  
を備え、  
前記撮影光学系の主点位置が前記可動レンズ群の光軸に沿った方向の移動に伴い移動するレンズ鏡筒において、  
前記撮影光学系を通過する撮影光束を遮断することができるシャッタ羽根を有したシャッタユニットを前記可動レンズ群の可動領域外に固定したこと、  
を特徴とするカメラのレンズ鏡筒。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のカメラのレンズ鏡筒において、  
前記シャッタ羽根が前記撮影光学系の光束を遮断する動作は、長方形の撮像領域の短辺方向に略沿った方向の動作であること、  
を特徴とするカメラのレンズ鏡筒。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のカメラのレンズ鏡筒において、  
前記シャッタ羽根として、前記撮影光学系の光軸に略直交する異なる方向へ各々駆動される複数枚のシャッタ羽根が設けられていること、  
を特徴とするカメラのレンズ鏡筒。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のカメラのレンズ鏡筒において、  
前記シャッタ羽根は、前記可動レンズ群の可動領域の直近に配置されていること、  
を特徴とするカメラのレンズ鏡筒。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、焦点距離を変更することができる撮影光学系を有し、焦点距離の変更に伴い撮影光学系の主点位置が移動するカメラのレンズ鏡筒に関するものである。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

カメラのレンズ鏡筒、特に小型化を要求されるいわゆるコンパクトタイプのカメラのレンズ鏡筒には、シャッタを内蔵しているものが多い（例えば、特許文献 1）。

特許文献 1 に記載のレンズ鏡筒では、シャッタユニットが可動レンズ群と一体的に設けられており、可動レンズ群の移動とともにシャッタユニットが移動するように構成されている。

また、シャッタユニットを固定として、このシャッタユニットの前方及び後方に可動レンズ群を配置したレンズ鏡筒もある。

## 【0003】

40

しかし、前者（特許文献 1）の場合、可動レンズ群に加えてシャッタユニットも移動させる必要がある。レンズ群に対してシャッタユニットは大きく、かつ、重量も重いので、シャッタユニットを含めた可動レンズ群を駆動するモータ等のアクチュエータに要求される駆動力も大きくなる。また、大きなシャッタユニットが移動する軌跡となる部分は移動スペースを確保する必要もある。その結果、レンズ鏡筒全体が大型化してしまうという問題があった。

一方、後者の場合、可動レンズ群がシャッタユニットの前方及び後方に分かれて配置されているので、レンズ鏡筒の全長が長くなってしまいう問題があった。

## 【特許文献 1】特開 2003 - 241056 号公報

## 【発明の開示】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の課題は、焦点距離の変更に伴い撮影光学系の主点位置が移動するカメラのレンズ鏡筒を小型化かつ軽量化して提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

前記課題を解決するために、請求項1の発明は、焦点距離を変更することができる撮影光学系と、前記撮影光学系を形成するレンズ群であって、焦点距離を変更するときに光軸に沿った方向に移動する少なくとも1つの可動レンズ群と、を備え、前記撮影光学系の主点位置が前記可動レンズ群の光軸に沿った方向の移動に伴い移動するレンズ鏡筒において、前記撮影光学系を通過する撮影光束を遮断することができるシャッタ羽根を有したシャッタユニットを前記可動レンズ群の可動領域外に固定したこと、を特徴とするカメラのレンズ鏡筒である。 10

請求項2の発明は、請求項1に記載のカメラのレンズ鏡筒において、前記シャッタ羽根が前記撮影光学系の光束を遮断する動作は、長方形の撮像領域の短辺方向に略沿った方向の動作であること、を特徴とするカメラのレンズ鏡筒である。

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のカメラのレンズ鏡筒において、前記シャッタ羽根として、前記撮影光学系の光軸に略直交する異なる方向へ各々駆動される複数枚のシャッタ羽根が設けられていること、を特徴とするカメラのレンズ鏡筒である。

請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載のカメラのレンズ鏡筒において、前記シャッタ羽根は、前記可動レンズ群の可動領域の直近に配置されていること、を特徴とするカメラのレンズ鏡筒である。 20

**【発明の効果】****【0006】**

本発明によれば、以下の効果を奏することができる。

請求項1の発明によれば、撮影光学系を通過する撮影光束を遮断することができるシャッタ羽根を有したシャッタユニットを可動レンズ群の可動領域外に固定したので、シャッタユニットを可動レンズ群とともに移動する必要がなく、シャッタユニットの移動軌跡部分を有効に活用することができ、また、可動レンズ群の駆動に用いるモータも小型とすることができ、レンズ鏡筒を小型かつ軽量化にすることができる。 30

**【0007】**

請求項2の発明によれば、シャッタ羽根が撮影光学系の光束を遮断する動作は、長方形の撮像領域の短辺方向に略沿った方向の動作であるので、シャッタ羽根の移動時間が短くなり、露光むらを低減することができる。

**【0008】**

請求項3の発明によれば、シャッタ羽根として、撮影光学系の光軸に略直交する異なる方向へ各々駆動される複数枚のシャッタ羽根が設けられているので、シャッタ羽根の移動距離が短くなり、露光むらを低減することができる。また、シャッタ羽根の退避スペースが僅かで済み、レンズ鏡筒を小型にすることができる。

**【0009】**

請求項4の発明によれば、シャッタ羽根は、可動レンズ群の可動領域の直近に配置されているので、露光むらを少なくすることができる。 40

**【発明を実施するための最良の形態】****【0010】**

焦点距離の変更に伴い撮影光学系の主点位置が移動するカメラのレンズ鏡筒を小型化かつ軽量化するという目的を、シャッタユニットの位置及び形態を改良することにより実現した。

**【実施例1】****【0011】**

以下、図面等を参照して、本発明の実施例をあげて、さらに詳しく説明する。 50

図 1 は、本発明を適用したレンズ鏡筒の実施例を対物レンズの光軸側から見た外観図である。図 2 は、図 1 の II - II 部矢視断面図である。図 2 ( a ) には、広角端状態を示し、図 2 ( b ) には、望遠端状態を示している。図 3 は、図 2 の III - III 部矢視断面図である。図 4 は、図 3 の IV - IV 部矢視断面図である。図 5 は、図 3 の V - V 部矢視断面図である。

#### 【 0 0 1 2 】

実施例 1 のレンズ鏡筒 1 は、その途中で光軸の方向を変換するいわゆる屈曲光学系を備え、例えばデジタルスチルカメラの撮影用レンズ鏡筒として用いられるものである。

レンズ鏡筒 1 は、鏡胴部 2 と、モータホルダ部 3 と、ガイド軸 4 と、回転防止軸 5 とを備えている ( ガイド軸 4 、回転防止軸 5 は図 3 参照 ) 。

鏡胴部 ( 鏡筒本体 ) 2 は、略直方体のボックス状に形成され、その内部に後述する屈曲光学系を収容するものである。 10

モータホルダ部 3 は、鏡胴部 2 の側部に対して着脱可能に装着され、後述するリードスクリー 1 1 0 , 1 2 0 及びモータ 1 3 0 , 1 4 0 を支持するものである。モータホルダ部 3 は、その鏡胴部 2 との接合部に開口を有するボックス状に形成されている。また、鏡胴部 2 のモータホルダ部 3 側の部分にも開口が形成され、鏡胴部 2 とモータホルダ部 3 は、これらの開口同士を対向させて接合されることによって、その内部に連続した空間部が形成されるものである。

なお、これらの鏡胴部 2 及びモータホルダ部 3 は、それぞれ樹脂系材料をインジェクション成形することによって形成されている。

ガイド軸 4 は、鏡胴部 2 の内部に設けられ、光軸 I 2 と平行して延在する丸棒状の部材であって、後述する第 2 レンズ群 4 0 及び第 3 レンズ群 5 0 をその光軸方向にガイドするものである。 20

回転防止軸 5 は、ガイド軸 4 に対して第 2 レンズ群 4 0 及び第 3 レンズ群 5 0 を挟んだ反対側の領域に設けられ、光軸 I 2 と平行して延在する丸棒状の部材であって、第 2 レンズ群 4 0 及び第 3 レンズ群 5 0 がガイド軸 4 回りに回転することを防止するものである。

#### 【 0 0 1 3 】

鏡胴部 2 は、その内部に収容される光学系として、対物レンズ 1 0 と、プリズム 2 0 と、第 1 レンズ群 3 0 と、第 2 レンズ群 4 0 と、第 3 レンズ群 5 0 と、シャッタユニット S と、第 4 レンズ群 7 0 と、ローパスフィルタ ( L P F ) 8 0 と、CCD 9 0 とを備えている。 30

#### 【 0 0 1 4 】

対物レンズ 1 0 は、鏡胴部 2 の被写体側の前面部の通常撮影時における上端部付近に形成された開口部に隣接して固定されている。

プリズム 2 0 は、鏡胴部 2 の対物レンズ 1 0 の射出側の領域に固定され、対物レンズ 1 0 から出た像光の方向を例えば 9 0 度変換する屈曲部である。

#### 【 0 0 1 5 】

第 1 レンズ群 3 0 は、鏡胴部 2 のプリズム 2 0 の射出側 ( 通常撮影時における下側 ) の領域に固定されている。なお、この第 1 レンズ群 3 0 以降の光学系の光軸 I 2 は、対物レンズ 1 0 の光軸 I 1 に対して直交して配置されている。この光軸 I 2 は、カメラの通常撮影時において略鉛直方向に配置される。 40

第 1 レンズ群 3 0 は、その光軸 I 2 方向に入光側から順次配列されたレンズ 3 1 , 3 2 を張り合わせて構成され、レンズ 3 1 は、レンズ 3 2 よりもその外径を大きく形成されている。第 1 レンズ群 3 0 は、レンズ 3 1 の外周縁部がレンズ 3 2 から突き出した部分を、鏡胴部 2 に形成された凹部に固定することによってその位置決めが行われる。

#### 【 0 0 1 6 】

図 6 は、対物レンズ 1 0 及び第 1 レンズ群 3 0 の構成を示す図である。図 6 ( a ) は、第 1 レンズ群 3 0 を光軸 I 1 , I 2 にそれぞれ直交する方向から見た図であり、図 6 ( b ) 、図 6 ( c ) はそれぞれ図 6 ( a ) の b - b 部矢視図及び c - c 部矢視図である。

対物レンズ 1 0 は、その外周縁部のうち第 1 レンズ群 3 0 に隣接した部分を切り落とした D カット形状に形成され、この部分の端面 1 0 a は、通常撮影時における下側に面した 50

平坦面になっている。

一方、第1レンズ群30のレンズ31, 32は、それぞれその外周縁部のうち対物レンズ10に隣接した部分を切り落としたDカット形状に形成され、この部分の端面31a, 32aは、光軸I1の対物側に面した平坦面になっている。そして、第1レンズ群30は、レンズ31の端面31aを、対物レンズ10の裏面側に微小な間隔を隔てて対向させて配置されている。

#### 【0017】

第2レンズ群40は、鏡胴部2の第1レンズ群30の射出側の空間部内に配置され、鏡胴部2に対して光軸I2方向に移動可能に支持された第1の可動レンズ群である。

第2レンズ群40は、その周囲に備えられた枠体であるレンズホルダ41を有し、この可動レンズホルダ41は、ガイド軸4及び回転防止軸5に対してその長手方向に摺動することによって光軸I2方向に移動する。 10

図3に示すように、ガイド軸4及び回転防止軸5は、レンズホルダ41の光軸I2を挟んだ両側の領域に設けられ、それぞれ光軸I2と平行に延在している。

#### 【0018】

図5に示すように、レンズホルダ41は、開口部41aと、溝部41bとを備えている。

開口部41aは、ガイド軸4が挿入されるものであって、その直径はガイド軸4の直径に対して不可避免的に設けられるクリアランスだけ大きく設定されている。

溝部41bは、回転防止軸5が挿入されるものであって、レンズホルダ41の外縁部を凹ませて形成され、その溝幅は回転防止軸5の直径に対して不可避免的に設けられるクリアランスだけ大きく設定されている。なお、回転防止軸5は、溝部41bの延在方向においてはレンズホルダ41を拘束せず、万一開口部41aと溝部41bとの間に寸法のばらつきがあった場合にその吸収が可能となっている。 20

#### 【0019】

また、レンズホルダ41は、レンズホルダナット42を備えている。レンズホルダナット42は、後述するリードスクリュー110がその内部に挿入される溝部の一方の内面に、このリードスクリュー110と係合するめネジ部が形成された第1の被駆動部材であって、この溝部を挟んだ二股状に形成されている。レンズホルダナット42は、レンズホルダ41の外周縁部に光軸I2と平行に配置された軸部41c回りに回転可能に支持されるとともに、バネ42a, 52a(図8参照)によってその一方の回転方向側に付勢され、めネジ部が後述するリードスクリューの表面に押圧されるようになっている。 30

#### 【0020】

第3レンズ群50は、第2レンズ群40の射出側に設けられ、鏡胴部2の第2レンズ群40を収容する空間部内に収容されている。第3レンズ群50は、鏡胴部2に対して光軸I2方向に移動可能に支持された第2の可動レンズ群である。

第3レンズ群50は、その周囲に備えられた枠体であるレンズホルダ51を有し、この可動レンズホルダ51は、上述した可動レンズホルダ41と同様にガイド軸4及び回転防止軸5によって、光軸I2方向に移動可能に支持されている。

また、レンズホルダ51は、上述したレンズホルダ41のレンズホルダナット42と同様に構成され、後述するリードスクリュー120と係合されるレンズホルダナット52を備えている。 40

なお第2レンズ群40の移動範囲と第3レンズ群50の移動範囲とは、その一部が相互に重なった範囲に設定されている。

#### 【0021】

図2に示すように、広角端では、第2レンズ群40及び第3レンズ群50は、第1レンズ群30に近い位置にあり、望遠端では、後述のシャッタユニットSに近い位置に移動する。そして、この第2レンズ群40及び第3レンズ群50の移動に伴い、主点位置も広角端における主点位置HWと望遠端における主点位置HTとの間で移動する。

#### 【0022】

シャッタユニットSは、第3レンズ群50から出て第4レンズ群70に入光する像光を遮断するシャッタ羽根170（後述）と、シャッタ羽根170よりもCCD90側に配置され、像光の光量を低減するNDフィルタ62aを備えた絞り部（光量調整部）とを備えている。この絞り部は、図示しない制御部が出力する挿入指示信号、退避信号に応じて所定のNDフィルタ62aを光路上に出し入れするものである。

シャッタユニットSは、これらのシャッタ羽根170、NDフィルタ62aをそれぞれ駆動するシャッタ駆動部160及びNDフィルタ駆動部62をそれぞれ備えている。

シャッタ駆動部160及びNDフィルタ駆動部62は、光路を挟んだ両側にそれぞれ設けられ、光軸I2方向における位置は、シャッタ駆動部160は後述するモータ140の光軸I2方向像側に隣接して配置され、NDフィルタ駆動部62は、シャッタ駆動部160よりも光軸I2方向対物側にオフセットして配置されている。

10

シャッタ羽根170及びシャッタ駆動部160の詳細については、後述する。

#### 【0023】

第4レンズ群70は、鏡胴部2のシャッタユニットSの射出側の領域に固定されており、像光がCCD90へ入射する入射角度を光軸I2と平行に近くする役割を有したコンデンサーレンズである。なお、撮影光学系及び撮像素子の形態によっては、このコンデンサーレンズを省略することもできる。

LPF80は、鏡胴部2の第4レンズ群の射出側の領域に固定された光学式のローパスフィルタである。

#### 【0024】

20

CCD90は、LPF80から出た像光が結像され、その像を電気的な信号として取得する撮像素子である。本実施例のCCD90は、デジタルカメラに通見られるように、その撮像領域が長方形となっている。

図7は、レンズ鏡筒1をCCD90が設けられる側から見た外観斜視図である。

CCD90は、その背面側に固定された基板91に支持されている。図3に示すように、基板91は、これと対向する鏡胴部2の端面2aとの間に弾性部材（バネ）92を介して装着されている。

端面2aは、ここから突き出して形成されたピン2bを備え、このピン2bが基板91に形成された開口91aに挿入されることによって基板91の光軸I2と直交する方向における位置決めがなされている。

30

#### 【0025】

基板91は、その外周縁部に分散して配置された例えば3本のビス93を鏡胴部2の端面2aに対してねじ込み、締結することによって固定されている。ここで、ビス93をねじ込むことによって、上述した弾性部材92が押圧されて弾性変形するが、その変形量はビス93の締付量に依存する。そして、3本のビス93のうち一部のものを締め付け、又は緩めることによって、基板91を光軸I2に対して任意の方向へ傾斜することができ、このように基板91を傾斜させることによってCCD90の撮像面が光学系に起因する像面の倒れに適合するように角度調整が行われる。

#### 【0026】

図4に示すように、モータホルダ部3は、リードスクリュウ110、120と、モータ130、140を備えている。

40

リードスクリュウ110、120は、それぞれ光軸I2と平行に延在して配置され、その外周面にネジ部が形成された駆動軸であって、光軸I1方向に配列され、リードスクリュウ120が光軸I1方向において対物側に配置されている。リードスクリュウ110、120は、モータホルダ部3に対して、それぞれの中心軸回りに回転可能に支持されている。

リードスクリュウ110は、第1レンズ群40のレンズホルダ41に接続されたレンズホルダナット42と係合し、第1レンズ群40の光軸I2方向の駆動を行うものである。

リードスクリュウ120は、第2レンズ群50のレンズホルダ51に接続されたレンズホルダナット52と係合し、第2レンズ群50の光軸I2方向の駆動を行うものである。

50

## 【 0 0 2 7 】

モータ 1 3 0 は、リードスクリュー 1 1 0 を回転駆動するものであって、リードスクリュー 1 1 0 の光軸 I 2 方向対物側（上側）の端部に接続されている。

モータ 1 3 0 は、リードスクリュー 1 1 0 と略同心の円筒状に形成されたハウジングを備え、このハウジングのリードスクリュー 1 1 0 側の端面からその外径側に突き出して形成されたフランジ部をビスによりモータホルダ部 3 に締結することによって固定されている。

## 【 0 0 2 8 】

モータ 1 4 0 は、リードスクリュー 1 2 0 を回転駆動するものであって、リードスクリュー 1 2 0 の光軸 I 2 方向像側（下側）の端部に接続されている。このモータ 1 4 0 は、  
10 光軸 I 2 方向から見た場合にその一部がモータ 1 3 0 と重なった位置に配置されている。

モータ 1 4 0 は、リードスクリュー 1 2 0 と略同心の円筒状に形成されたハウジングを備え、このハウジングのリードスクリュー 1 2 0 側の端面からその外径側に突き出して形成されたフランジ部をビスによりモータホルダ部 3 に締結することによって固定されている。

## 【 0 0 2 9 】

なお、リードスクリュー 1 1 0 , 1 2 0 のモータ 1 3 0 , 1 4 0 が接続される側と反対側の端部 1 1 0 a , 1 2 0 a は、鏡胴部 2 にそれぞれ形成された凹部 3 a , 3 b にそれぞれ挿入されている。この凹部 3 a , 3 b は、モータホルダ 3 の材料よりも摩擦係数が小さい異なる材料によって形成してもよい。これによって、リードスクリュー 1 1 0 , 1 2 0  
20 はいわゆる両持ち支持されることになり、回転時の振れが低減される。

## 【 0 0 3 0 】

また、レンズ鏡筒 1 は、図 5 に示すように、可動レンズ群である第 2 レンズ群 4 0 、第 3 レンズ群 5 0 それぞれの位置を検出する位置検出器 1 5 0 を備えている。

位置検出器 1 5 0 は、図 1 から図 4 では図示を省略するが、第 2 レンズ群 4 0 、第 3 レンズ群 5 0 のそれぞれに例えば 1 対ずつ備えられ、各レンズ群の位置検出器 1 5 0 は、検出対象となるレンズ群の移動範囲の両端部近傍にそれぞれ配置されている。

## 【 0 0 3 1 】

位置検出器 1 5 0 は、鏡胴部 2 のレンズホルダ 4 1 、5 1 と対向する内壁面部に備えられ、レンズホルダ 4 1 ( 5 1 ) の外周縁部から突き出した突起部 1 5 1 の通過を検出する  
30 フォトインタラプタである。このフォトインタラプタは、突起部 1 5 1 が通過する間隔を隔てて対向して配置された L E D と S P D とを備え、L E D から出た光が突起部 1 5 1 によって遮られたか否かを検出するものである。

このレンズ鏡筒 1 に備えられる図示しない制御部は、モータ 1 3 0 , 1 4 0 を駆動して第 2 レンズ群 4 0 、第 3 レンズ群 5 0 をそれぞれその移動範囲にわたって駆動し、このとき各レンズ群の突起部 1 5 1 が対応する位置検出器 1 5 0 を通過するタイミングに応じて、制御部は各レンズ群の位置割り出しを行う。

## 【 0 0 3 2 】

次に、本実施例のレンズ鏡筒 1 の組立方法について説明する。

本実施例においては、モータホルダ部 3 にリードスクリュー 1 1 0 , 1 2 0 、モータ 1  
40 3 0 , 1 4 0 を予め装着してモジュール化した状態で鏡胴部 2 に装着している。

図 8 は、モータホルダ部 3 の鏡胴部 2 への装着方法を示す模式図であって、図 8 ( a ) は装着前の状態を示し、図 8 ( b ) は装着後の状態を示している。

なお、図 8 は、図示及び理解の容易のために、各部材の構成等は簡略化して図示している。

## 【 0 0 3 3 】

図 8 に示すように、モータホルダ部 3 は、光軸 I 1 、I 2 とそれぞれ略直交する方向に沿って鏡胴部 2 に装着される。レンズホルダナット 4 2 , 5 2 は、それぞれこの装着方向に延在し、そのモータホルダ部 3 側の端部が開いた溝部を備え、その内部の一端面にめネジ部が形成されているから、上述したようにモータホルダ部 3 を鏡胴部 2 に装着すること  
50

によって、リードスクリュ－１１０，１２０は、それぞれ対応するレンズホルダナット４２，５２の溝部内に挿入される。

【００３４】

そして、モータホルダ部３は、鏡胴部２のモータホルダ部３側の端部に形成された弾性を有する爪部２ｃを、モータホルダ部３の対応する位置に形成された開口部３ｃに嵌め込んで係止させることによって鏡胴部２に固定される。

なお、鏡胴部２とモータホルダ部３との接合部には、これらに対向する面間に挟まれて配置され、例えばゴム等の弾性を有する材料によって形成された弾性部材６が設けられ、この弾性部材６の反発力により爪部２ｃにテンションがかかることによって、鏡胴部２とモータホルダ部３との位置関係が安定し、リードスクリュ－１１０，１２０とレンズホルダナット４２，５２との位置関係が略一定に保たれるようになっている。

【００３５】

図９は、シャッタ駆動部１６０及びシャッタ羽根１７０を光軸Ｉ２に沿った方向から見た図である。図９（ａ）は、シャッタ閉状態を示し、図９（ｂ）は、シャッタ開状態を示している。また、図９中には、シャッタ羽根１７０が遮断する必要がある撮像領域に対応した像光の概略形状としてシャッタ開口形状ＳＡを示している。このシャッタ開口形状ＳＡは、シャッタ羽根１７０に隣接して設けられたシャッタ開口絞り１７５により規定されている。

実施例１におけるシャッタ羽根１７０は、一枚の板状部材であって、回転中心１７０ａを中心としてシャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で回転可能にシャッタユニットＳに取り付けられている。シャッタ羽根１７０の遮光に影響がなく回転中心１７０に近い位置には、溝１７０ｂが設けられている。

【００３６】

シャッタ駆動部１６０には、シャッタモータ１６１，シャッタ駆動アーム１６２が設けられている。シャッタ駆動アーム１６２は、シャッタモータ１６１の出力軸に取り付けられており、シャッタモータ１６１が回転することにより回転駆動される。シャッタ駆動アーム１６２の先端には、係合ピン１６３が設けられており、この係合ピン１６３がシャッタ羽根１７０の溝１７０ｂに係合している。この機構により、シャッタモータ１６１の駆動力によってシャッタ羽根１７０をシャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で回転駆動することができる。なお、本実施例では、リリース操作をされる前にシャッタ開状態となっていてＣＣＤ９０に像光が到達しており、リリース操作によりデータの蓄積を開始し、所定のタイミングでシャッタ閉動作を開始するようになっている。

【００３７】

シャッタ羽根１７０は、上述のシャッタ駆動部１６０によりシャッタ開口形状ＳＡの短辺方向に略沿った方向に移動することにより、シャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で移動する。

ここで、シャッタ羽根１７０をシャッタ開口形状ＳＡの短辺方向に略沿った方向に移動するようにした理由について説明する。

本実施例では、シャッタユニットＳを第２レンズ群４０及び第３レンズ群５０の可動領域外に固定したことにより、シャッタユニットＳをこれらレンズ群の移動とともに移動させる必要がなく、モータ１３０，１４０を小型にすることが可能となっている。その結果、レンズ鏡筒全体の小型化を達成している。ただし、その一方で、本実施例では、図２に示したように第２レンズ群４０及び第３レンズ群５０の移動に伴い、主点位置も広角端における主点位置ＨＷと望遠端における主点位置ＨＴとの間で移動し、この主点位置から離れた位置にシャッタ羽根１７０が設けられていることから、シャッタ羽根１７０を適切な形態としないと、露光むらが生じるおそれがあった。

【００３８】

図１０は、撮影光学系の光束とシャッタ羽根との関係を模式的に示した図である。図１０に示した例では、簡単のため撮影光学系をひとつのレンズＬとして示し、シャッタ羽根１７０が撮像面に近い位置に配置されており、図中の上方から下方へシャッタ羽根１７０



が移動することにより光束を遮断する。

レンズLから撮像面に到達する像光は、レンズLの様々な位置から撮像面に到達するが、シャッタ羽根170は、従来よりも撮影光学系の主点から遠い位置に設けられている。そのため、シャッタ羽根170の設けられている位置における光束の光軸に直交する断面積が大きく、その光束の断面をシャッタ羽根170が通過するために要する時間が従来よりも長くかかってしまう。

#### 【0039】

図11は、図10に示した撮像面における位置の違いによる露光量を示す図である。図11の横軸には、撮像面上の位置を示し、縦軸には、露光量を示している。

シャッタ羽根170が閉じ動作を開始すると、まず時間TAで位置Aに到達し、この位置Aでは、露光量EAだけ露光する。そのままシャッタ羽根170が移動して時間TBで位置Bに到達し、この位置Bでは、露光量EBだけ露光する。従ってこの時間TAとTBとの差が大きくなってしまうと、撮影結果に露光むらとして現れてしまうおそれがある。

#### 【0040】

図12は、シャッタ羽根の位置と時間との関係を示す図である。図12(a)は、シャッタ羽根の移動速度を従来と同等とした場合を示し、図12(b)は、本実施例の場合を示している。

図12における縦軸に示したDは、シャッタ羽根170が移動してシャッタ閉状態となるまでに移動する距離D(=シャッタ羽根170が移動する方向の開口幅)である。なお、シャッタ羽根の移動軌跡は円弧であって、実際の移動距離は、図中のDとは異なるが、ここでは簡単のためシャッタ羽根が直線移動をすることとしている。図12(a)から、距離Dが長くなれば位置による露光むらが大きくなってしまうことが明らかであり、この距離Dができるだけ小さいことが望ましいといえる。

#### 【0041】

そこで、本実施例では、シャッタ羽根170をシャッタ開口形状SAの短辺方向に略沿った方向に移動するようにして、他の方向に沿って移動する場合と比べて移動距離を少なくし、露光むらが少なくなるようにしている。

また、本実施例では、シャッタ羽根170の移動速度を図12(a)の場合の略倍の速度で移動させる(図12(b))ことにより、露光むらが実質的に問題にならない程度まで少なくなっている。なお、例えば、その移動距離Dが小さければ、シャッタ羽根の移動時間が実質的に短くなるので、シャッタ羽根の移動速度を速くすることが必須ではない。

さらに、シャッタ羽根を配置する位置は、可動レンズ群の可動領域の直近であることが、シャッタ羽根が撮像面のある位置に到達する光束を通過するために要する時間が長くなる(図10参照)ので、露光むらを低減するためには望ましい。よって、本実施例においても、可能な限り第2レンズ群40及び第3レンズ群50の可動領域の直近に配置した。

#### 【実施例2】

#### 【0042】

実施例2は、実施例1におけるシャッタ羽根170及びシャッタ駆動部160を改良したシャッタ羽根271, 272及びシャッタ駆動部260を用いている他は、実施例1と同一である。従って、前述した実施例1と同様の機能を果たす部分には、同一の符号を付して、重複する説明を適宜省略する。

図13は、シャッタ駆動部260及びシャッタ羽根271, 272を光軸I2に沿った方向から見た図である。図13(a)は、シャッタ閉状態を示し、図13(b)は、シャッタ開状態を示している。

実施例2では、シャッタ羽根271, 272の二枚の板状部材を組み合わせて使用している。シャッタ羽根271, 272は、それぞれ回転中心271a, 272aを中心としてシャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で回転可能にシャッタユニットSに取り付けられている。シャッタ羽根271, 272の遮光に影響がなく回転中心271a, 272aに近い位置には、溝271b, 272bがそれぞれ設けられている。

#### 【0043】

シャッタ駆動部 260 には、シャッタモータ 261、シャッタ駆動アーム 262 が設けられている。シャッタ駆動アーム 262 は、シャッタモータ 261 の出力軸に取り付けられており、シャッタモータ 261 が回転することにより回転駆動される。シャッタ駆動アーム 262 の先端には、係合ピン 263 が設けられており、この係合ピン 263 がシャッタ羽根 271、272 の溝 271b、272b に係合している。この機構により、シャッタモータ 261 の駆動力によってシャッタ羽根 271、272 をシャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で回転駆動することができる。

【0044】

シャッタ羽根 271、272 は、上述のシャッタ駆動部 260 によりシャッタ開口形状 SA の短辺方向に略沿った方向であって、シャッタ開口形状 SA の短辺方向で対向する異なる 2 方向において、シャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で移動する。 10

図 14 は、シャッタ羽根の位置と時間との関係を図 12 と同様にして示す図である。図 14 では、比較のため図 12 (a)、図 12 (b) に示した図 10 の例の場合と実施例 1 の場合を図 14 (a)、(b) にそれぞれ示し、実施例 2 の場合を図 14 (c) に示す。

先にも説明したように、シャッタ羽根の移動距離が少なくなれば、シャッタ羽根により遮光されるまでの時間の撮像面上における位置による差（時間 TA と TB との差）が少なくなり、露出むらを低減することができる。

【0045】

そこで、本実施例では、シャッタ羽根 271、272 の 2 枚のシャッタ羽根を設け、これらによりシャッタ開口形状 SA の遮光する領域をそれぞれが分担するようにした。これにより、一枚のシャッタ羽根の移動距離が実施例 1 に比べて略半分となり、シャッタ羽根の移動時間を短縮することができる。従って、実施例 1 の場合のようにシャッタ羽根の移動速度を速くしなくても露光むらを実施例 1 と同程度まで低減することができる。シャッタ羽根の移動速度を速くした実施例 1 の場合には、シャッタモータ 161 に要求される駆動特性が高くなり、シャッタモータ 161 が高価になったり、大型化したりするという弊害が生じるが、本実施例によれば、そのような弊害が生じることもない。 20

【0046】

また、図 13 と図 9 とを比較すれば明らかなように、シャッタ羽根を 2 枚に分けることにより、シャッタ羽根の退避スペースを一方向に大きく確保する必要がなく、効率よく退避スペースを確保することができ、全体として小型にすることができる。なお、本実施例では、シャッタ羽根を 2 枚としたが、これに限らず、より多くの枚数、例えば、3 枚、4 枚、5 枚等としてもよい。シャッタ羽根の枚数を 2 枚よりもさらに多くすると、退避スペースにおいてシャッタ羽根を重ねることができ、より狭い退避スペースであっても成立させることができ、全体を非常に小型にすることができる。 30

なお、本実施例のように、シャッタ羽根をシャッタ開口形状 SA の略中央部分で分けて形成した場合、画面中心付近が最も露光時間が長くなり、端部に行くに従い露光時間が短くなる。これにより露出むらとしては、画面中心について対称な形となるので、実施例 1 の場合と比べて、露出むらの程度が同程度であるにもかかわらず、より違和感のない映像とすることができる。

【0047】

（変形例）

以上説明した実施例に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。

（1）各実施例において、シャッタユニット S を第 2 レンズ群 40 及び第 3 レンズ群 50 の可動領域と CCD 90 との間に配置した例を示したが、これに限らず、第 2 レンズ群 40 及び第 3 レンズ群 50 の可動領域よりも光軸に沿った方向で被写体側、例えば、第 1 レンズ群 30 と第 2 レンズ群 40 との間にシャッタユニット S を配置してもよい。

【0048】

（2）各実施例において、プリズム 20 を備え、像光の方向を変えるいわゆる屈曲光学系を例に挙げて説明したが、これに限らず、プリズムを持たないストレートな光軸を持った 40 50

撮影光学系であってもよい。

【 0 0 4 9 】

( 3 ) 各実施例において、映像を電氣的に記録するデジタルカメラを例に挙げて説明したが、これに限らず、例えば、銀塩フィルムカメラのレンズ鏡筒であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 0 】

【 図 1 】 本発明を適用したレンズ鏡筒の実施例を対物レンズの光軸側から見た外觀図である。

【 図 2 】 図 1 の II - II 部矢視断面図である。

【 図 3 】 図 2 の III - III 部矢視断面図である。

10

【 図 4 】 図 3 の IV - IV 部矢視断面図である。

【 図 5 】 図 3 の V - V 部矢視断面図である。

【 図 6 】 対物レンズ 1 0 及び第 1 レンズ群 3 0 の構成を示す図である。

【 図 7 】 レンズ鏡筒 1 を C C D 9 0 が設けられる側から見た外觀斜視図である。

【 図 8 】 モータホルダ部 3 の鏡胴部 2 への装着方法を示す模式図である。

【 図 9 】 シャッタ駆動部 1 6 0 及びシャタ羽根 1 7 0 を光軸 I 2 に沿った方向から見た図である。

【 図 1 0 】 撮影光学系の光束とシャッタ羽根との関係を模式的に示した図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 に示した撮像面における位置の違いによる露光量を示す図である。

【 図 1 2 】 シャッタ羽根の位置と時間との関係を示す図である。

20

【 図 1 3 】 シャッタ駆動部 2 6 0 及びシャタ羽根 2 7 1 , 2 7 2 を光軸 I 2 に沿った方向から見た図である。

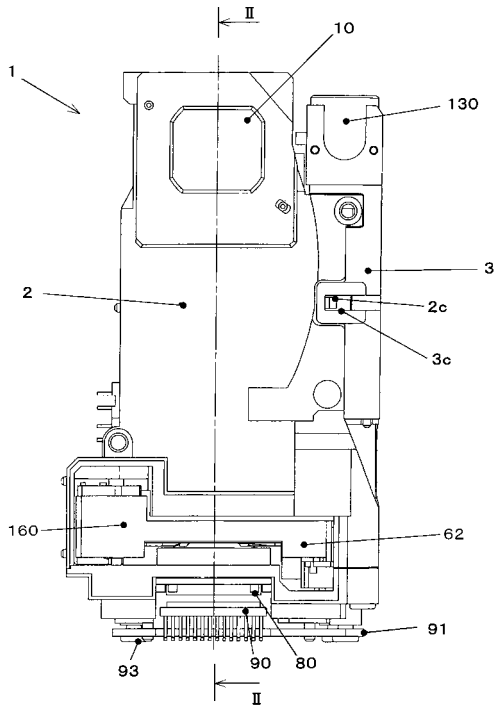
【 図 1 4 】 シャッタ羽根の位置と時間との関係を図 1 2 と同様にして示す図である。

【 符号の説明 】

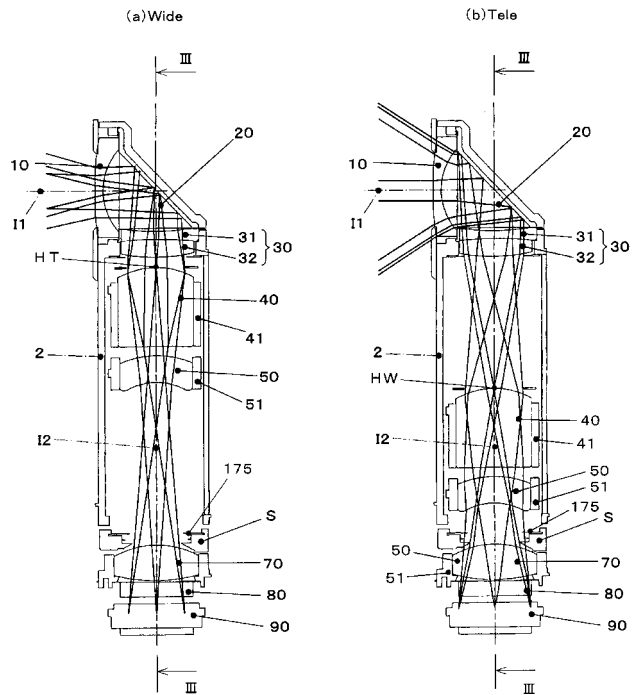
【 0 0 5 1 】

1 0 : 対物レンズ、 2 0 : プリズム、 3 0 : 第 1 レンズ群、 4 0 : 第 2 レンズ群、 5 0 : 第 3 レンズ群、 7 0 : 第 4 レンズ群、 1 7 0 , 2 7 1 , 2 7 2 : シャッタ羽根、 1 6 0 , 2 6 0 : シャッタ駆動部、 S : シャッタユニット

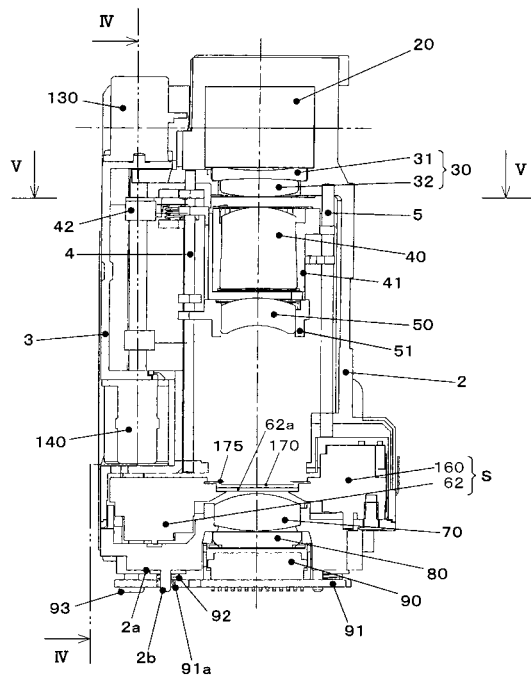
【図 1】



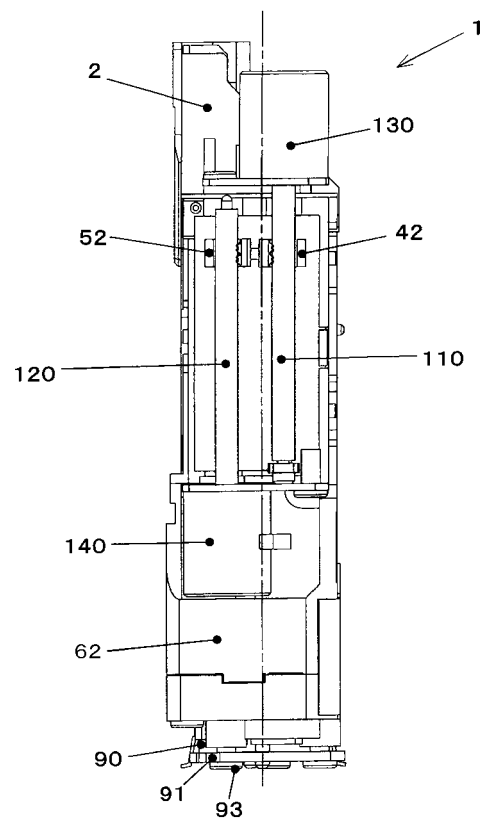
【図 2】



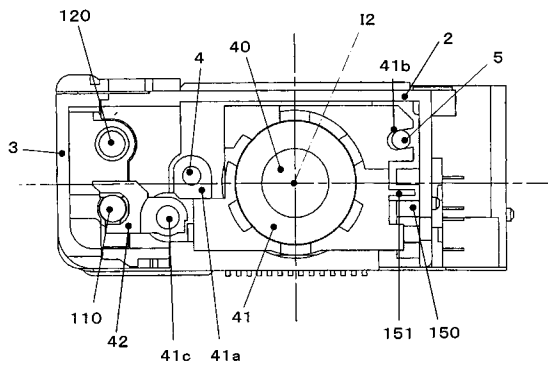
【図 3】



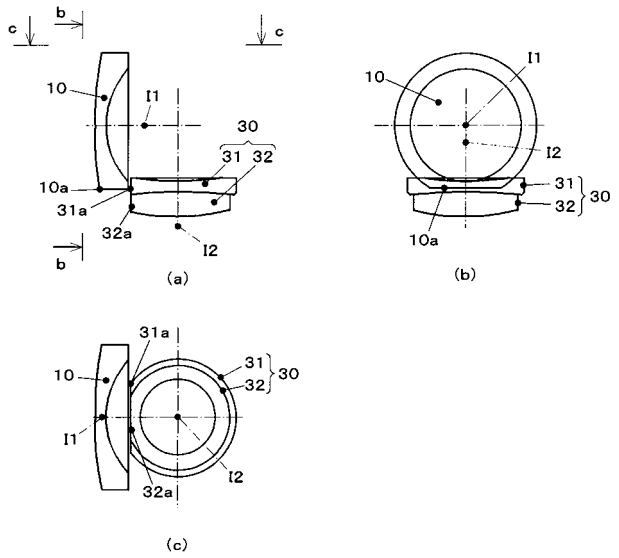
【図 4】



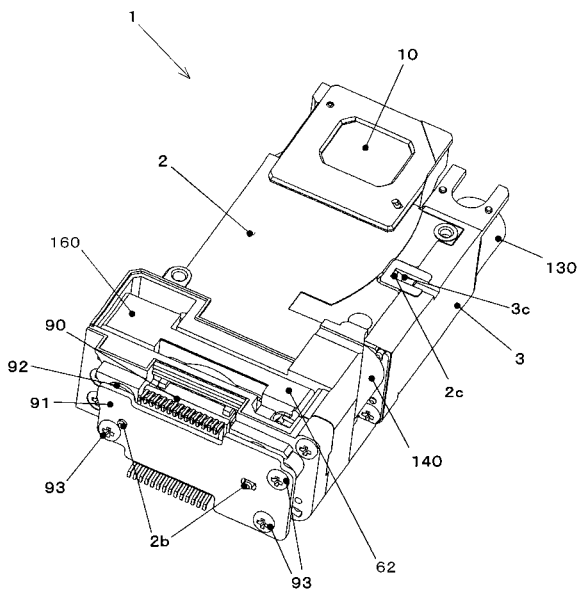
【図 5】



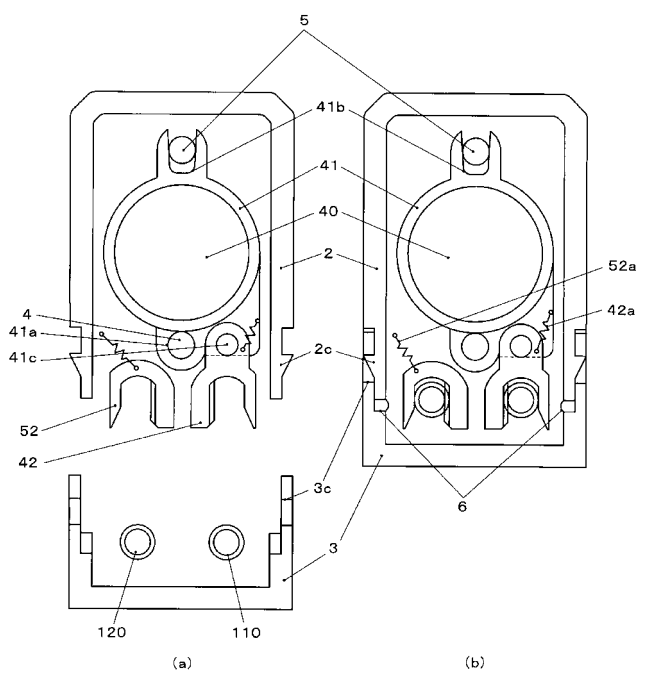
【図 6】



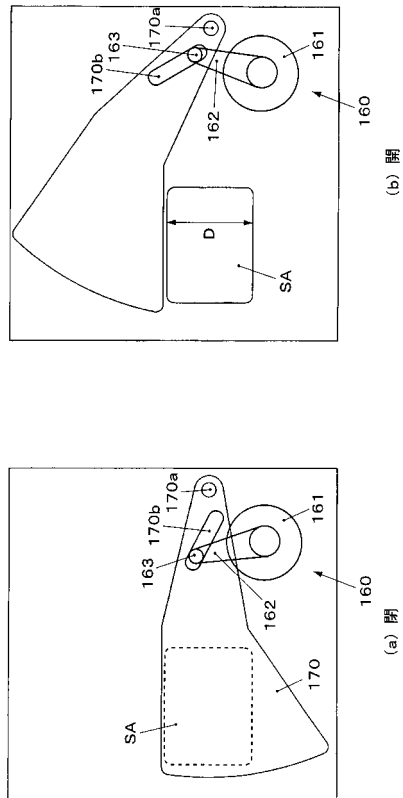
【図 7】



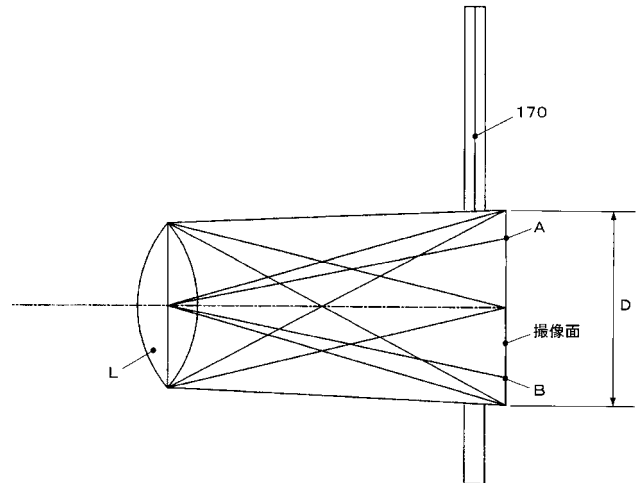
【図 8】



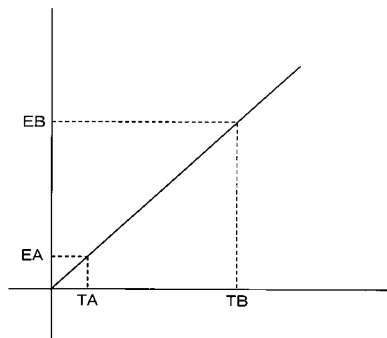
【図 9】



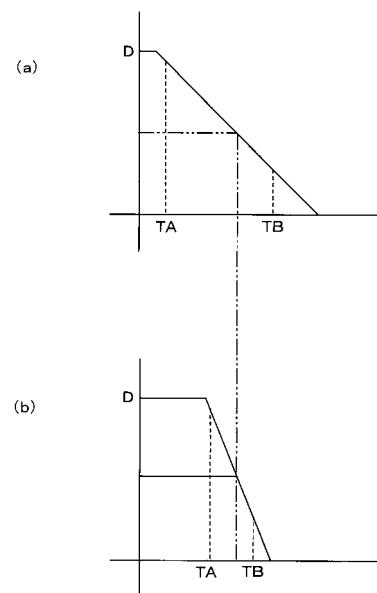
【図 10】



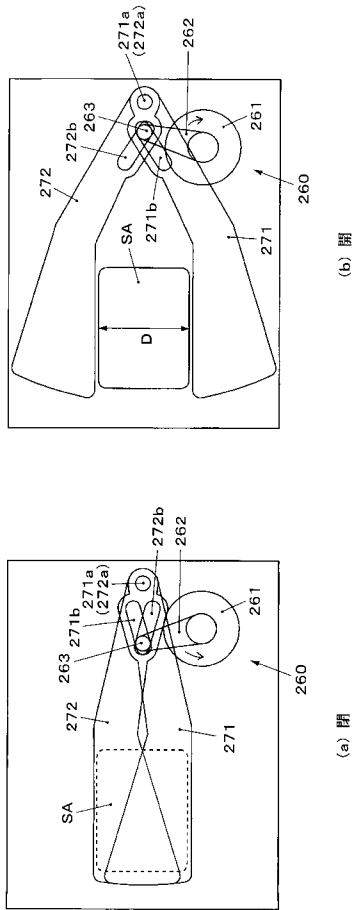
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

